

PAT-NO: JP411051192A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11051192 A
TITLE: RINGLIKE SEAL MATERIAL AND
MANUFACTURE THEREOF
PUBN-DATE: February 23, 1999

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KUNO, HIROICHI
ASO, MASAYUKI
ISHII, JUNJI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
JAPAN GORE TEX INC

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP09212216
APPL-DATE: August 6, 1997
INT-CL (IPC): F16J015/10, C09K003/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To utilize a material without impairing the sealing property of a boundary face between a tightening face and a sheet or film made of ceriented porous polytetrafluoroethylene and causing waste thereof by forming a multilayer structure of the sheet or film in the radial direction or winding it around and piling it in layers in a spiral form or coaxially by leaving a hollow core part.

SOLUTION: A beltlike sheep or film 1 of made oriented polytetrafluoroethylene(ePTFE) or is wound around and piled

up in layers
spirally or coaxially by leaving a hollow core part 10 to
form a ringlike seal
material, and the films 1, 1 adhere closely and are piled
in layers in the
radial direction of the seal material. When a wound body
(ring or cylindrical
body) obtained by winding around and piling in layers is
baked, it slightly
shrinks due to the heat treatment, and the beltlike films
piled in layers
adhere closely and mutually and are integrated to such
extent that a part where
they are overlapped is almost invisible so that the sealing
property is not
impaired. Consequently, it is possible to utilize a
material without causing
waste thereof, and this manufacturing method is economical
because there is no
part of the material to be disposed when compared with the
method by which it
is manufactured by blanking the sheet.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-51192

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51) IntCl.⁹

識別記号

F I

F 1 6 J 15/10

F 1 6 J 15/10

G

C 0 9 K 3/10

C 0 9 K 3/10

M

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-212216

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月6日

(71) 出願人 000107387

ジャパンゴアテックス株式会社

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号

(72) 発明者 久野 博一

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(72) 発明者 麻生 昌之

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(72) 発明者 石井 順次

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

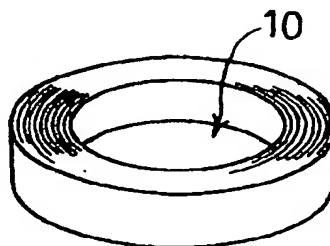
(54) 【発明の名称】 リング状シール材及びその製造方法

(57) 【要約】

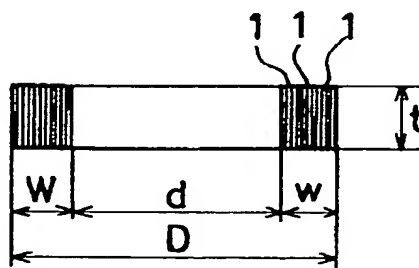
【課題】 延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン (e P T F E) の特性、即ち締付面との間の界面のシール性を損なうことなく浸透洩れに対しても優れたシール性を発揮することができ、しかも製造上 e P T F E 材料を無駄なく利用でき且つ簡易に製造できるリング状シール材及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 e P T F E 製シート又はフィルムが、放射方向に多層構造となっているシール材で、緻密 P T F E で構成される流体浸透防止材層が少なくとも一層形成されていることが好ましい。このシール材は、e P T F E 製帯状フィルムを空心部を残して渦状又は同心状に巻回積層することにより、必要に応じて流体浸透防止材層を構成する帯状フィルムを巻回積層することにより製造する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製シート又はフィルムが、放射方向に多層構造となっていることを特徴とするリング状シール材。

【請求項2】 延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを、空心部を残して渦状又は同心状に巻回積層してなることを特徴とするリング状シール材。

【請求項3】 流体浸透防止材層が少なくとも一層形成されている請求項1又は2に記載のリング状シール材。

【請求項4】 前記流体浸透防止材層は、緻密ポリテトラフルオロエチレンで構成されている請求項3に記載のリング状シール材。

【請求項5】 前記緻密ポリテトラフルオロエチレンは、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレンの空孔を圧潰してなるものである請求項4に記載のリング状シール材。

【請求項6】 前記延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製シート又はフィルムは、焼成により密着積層している請求項1～5に記載のリング状シール材。

【請求項7】 前記延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製シート又はフィルムは、接着剤により密着積層している請求項1～5に記載のリング状シール材。

【請求項8】 請求項3に記載のリング状シール材の製造方法であって、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを所定回数だけ巻回積層する工程、及び流体浸透防止材層を構成する帯状シート又はフィルムを巻回積層する工程を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項9】 請求項3に記載のリング状シール材の製造方法であって、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを所定回数巻回積層する工程、及び流体浸透防止材層の構成材料を塗付又はラミネートしてなる延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを所定回数だけ巻回積層する工程を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項10】 請求項5に記載のリング状シール材の製造方法であって前記延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムの一部を少なくとも1巻回長さに亘って空孔を圧潰することにより、前記緻密ポリテトラフルオロエチレンからなる流体浸透防止材層を形成することを特徴とする製造方法。

【請求項11】 請求項8～10のいずれかに記載の工程を終了した後、焼成するリング状シール材の製造方法。

【請求項12】 請求項1又は2に記載のリング状シール材の製造方法であって、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを、空心部を残して螺旋状に巻回積層、又は

広幅の延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを、空心部を残して渦状又は同心状に巻回積層することにより延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製円筒体を形成し、

該円筒体を所定長さ毎に、該円筒体の長手方向と交叉する方向に切断することを特徴とする製造方法。

【請求項13】 請求項8～10のいずれかに記載の製造方法において、

前記帯状シート又はフィルムを空心部を残して螺旋状に巻回積層、又は広幅の前記帯状シート又はフィルムを用いて、空心部を残して渦状又は同心状に巻回積層することにより流体浸透防止材層を有する円筒体を形成し、該円筒体を所定長さ毎に、該円筒体の長手方向と交叉する方向に切断することを特徴とするリング状シール材の製造方法。

【請求項14】 請求項12又は13に記載の製造方法において、前記円筒体を焼成した後、切断するリング状シール材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配管のフランジ部や軸又はピンの潤滑部等をシールするリング状シール材及びその製造方法に関し、例えばハードディスクドライブ等のように防塵、防水、防滴を必要とする精密電子機器のシール、あるいは医薬品、食品等の生産装置等の腐食性流体用配管の継手部分のシールに用いられるリング状シール材及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ハードディスクドライブの如き精密電子機器等においては、機器内部を超清浄空間に保つことが必要であることから、発塵性の少ない素材で作られたシール材が用いられている。また、医薬品、食品等の腐食性流体が流れる配管の継手部分には、耐食性に優れたシール材が用いられる。発塵性が少なく、耐食性に優れた材料で構成されたシール材として、ポリテトラフルオロエチレン製シール材がある。

【0003】シール材が高度なシール性を満足するためには、締付部材におけるシール材と接触する面（以下、「締付面」という）の凹凸に対して、シール材が密着していなければならない。しかしながら、焼結法により製造された未延伸のポリテトラフルオロエチレン（以下、「焼結PTFE」という）は硬質なため、粗面な締付面に対する馴染み性が悪く、締付トルクを十分に上げないと十分なシール性能を得られない。一方、締付部材が、例えばセラミックス製やガラス基材等のように十分な締付け圧を与えることができない場合、PTFE製のシール材では、締付面との間で十分な密着性が得られず、締付面とシール材との界面から流体が漏れる（以下、これを「界面洩れ」という）という問題があった。

【0004】近年、それ程強くない締め付け力で、締付

面との密着性を上げて、界面洩れをなくすべく、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン（以下「ePTFE」と略記する）製のシール材が注目されている。例えば、実開平3-89133号公報に、ePTFEフィルムを所定厚みにまで積層一体化したシートを、リング状に打ち抜いたePTFE製リング状シール材が開示されている。ePTFEフィルムとは、延伸により繊維質構造とした多孔質のPTFEフィルムである。ePTFE製リング状シール材はePTFEの繊維質構造ゆえに、締付面のミクロな凹凸になじむことが可能であり、また、焼結PTFEに比べて軟質で、シール材の厚み方向に変形できることから、界面洩れを少なくでき、シール性を発揮できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、シートを打ち抜いて製造する方法では、図13に示すように、ePTFEシート30からリング状物31を打ち抜いた残りの部分は用途がないため棄てるしかなく、経済的でない。また、ePTFEシートの打抜きにより製造する場合、打抜き工程でePTFEのポリマー鎖が切断されることから、ePTFEが本来有する強度、弾性を発揮できないという問題もあった。

【0006】材料を無駄なく利用してリング状シール材を作製する方法として、押し出し成形によりePTFE製チューブを作製し、このチューブを長手方向と交叉する方向に切断してリング状シール材を得る方法が考えられる。しかし、十分な粒子配向を保証するためには、押し出し成形の引き落とし率に制限がある。このため、押し出し成形で製造できるリング状シール材のサイズは、内径(d)が0.5~50mm、外径(D)が0.7~90mmで、幅 $((D-d) \div 2)$ が0.1~20mm程度のサイズの範囲内に限られる。つまり、押し出し成形による製造方法では、外径90mmを超える配管の継手部分のリング状シール材を製造することは実質困難である。一方、径が大きい程、シール材の打抜きによる製造方法では、廃棄部分が大きくなることから、廃棄部分の少ない方法で製造できるリング状シール材が求められている。また、押し出し成形の場合、円筒体の長手方向（シール材の厚み方向）に延伸されているが円周方向には延伸されていない1軸ePTFE製リング状シール材が製造されるため、円周方向に強度が求められる仕様、例えば、高圧流体のシールには適当でない。

【0007】また、ePTFE製のリング状シール材は、その多孔性構造から、シール材自体を流体が通過することにより生ずる漏れ（以下、「浸透洩れ」という）が生じ得るという問題がある。このような問題を解決するために、特開平4-331876号公報では、図14に示すように、ePTFEからなるシール材本体33の外周を焼結PTFEよりなる外被材34で被覆したリング状シール材35が提案されている。かかるシール材3

5は、焼結PTFE外被材34により浸透洩れを防止できる。しかし、このシール材35では、締付面との接触面35a、35aが硬質の焼結PTFE外被材34であるため、シール材本体33をePTFEで構成したにも拘わらず締付面との密着性が低下し、結局界面洩れを十分防止できなくなる。

【0008】また、特開平8-121599号公報には、図15に示すように、ePTFE製リング状シール材36の内周部分の表面層（以下「内周面」という）36b、すなわち流体との接触面を、加熱溶融により無孔質の溶融固化層37としたものがある。かかるシール材は、締付面との接触面がePTFEで構成されているため、締付面と密着して界面洩れを十分防止するとともに、溶融固化層37によって多孔質であるePTFE部分で構成されている部分に流体が接触するのを防止して、浸透洩れを防止しようとしている。しかし、このようなリング状シール材は、内周面36bが溶融固化層37で構成されるので、ePTFEが本来有する弾性が、円周方向については低下してしまっている。また、従来のePTFE製シール材と同様にePTFEシートの打抜きにより製造されているので、依然として、ePTFE材料を有効利用できていないという問題、及び打抜きによりポリマー鎖が切断されるという問題が残っている。さらに、打ち抜いた個々のシール材について、溶融固化層37を形成することは製造上面倒である。

【0009】本発明はこのような事情にかんがみてなされたものであり、その目的とするところは、ePTFEの特性、即ち締付面との間の界面のシール性を損なうことなく、浸透洩れに対しても優れたシール性を発揮することができ、しかも、製造上、ePTFE材料を無駄なく利用でき、且つ簡易に製造できるリング状シール材及びその製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るリング状のシール材は、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製シート又はフィルムが、放射方向に多層構造となっていることを特徴とする。あるいは延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを、空心部を残して渦状又は同心状に巻回積層してなることを特徴とする。

【0011】本発明のリング状シール材において、流体浸透防止材層が少なくとも一層形成されていることが好ましく、前記流体浸透防止材層は、緻密ポリテトラフルオロエチレンで構成されていることが好ましく、特に延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレンの空孔を圧潰してなるもので構成されることが好ましい。また、前記延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製シート又はフィルムは、焼成により密着積層していることが好ましいが、未焼成の場合には接着剤により密着積層していてもよい。

【0012】本発明の流体浸透防止材層を有するリング状シール材の製造方法は、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを所定回数だけ巻回積層する工程、及び流体浸透防止材層を構成する帯状シート又はフィルムを巻回積層する工程を含む。あるいは延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを所定回数巻回積層する工程、及び流体浸透防止材層の構成材料を塗付又はラミネートしてなる延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを所定回数だけ巻回積層する工程を含む。流体浸透防止材層が延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレンの空孔を圧潰してなるものであるリング状シール材の場合には、前記延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムの一部を少なくとも1巻回長さに亘って空孔を圧潰することにより、前記緻密ポリテトラフルオロエチレンからなる流体浸透防止材層を形成してもよい。以上の製造方法において、上記工程を終了した後、焼成することが好ましい。

【0013】本発明のリング状シール材の製造方法は、一旦円筒体を作成し、該円筒体を所定長さ毎に、該円筒体の長手方向と交叉する方向に切断することにより製造してもよい。円筒体の作成は、帯状シート又はフィルムを空心部を残して螺旋状に巻回積層、又は広幅の前記帯状シート又はフィルムを用いて、空心部を残して渦状又は同心状に巻回積層することにより形成する。ここで、帯状シート又はフィルムとは、流体浸透防止材層が積層されていない場合は延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを言い、流体浸透防止材層が積層されている場合には、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルム、及び流体浸透防止材層を構成する帯状シート又はフィルムあるいは流体浸透防止材層の構成材料を塗布又はラミネートしてなる延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状シート又はフィルムを言う。作成した円筒体は焼成した後、切断することが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。図1(a)は本発明の一実施態様のリング状シール材の斜視図であり、図1

(b)は図1(a)の縦断面図である。本発明に係るリング状シール材は、ePTFE製帯状シート又はフィルム(以下、両者を区別しないときは一括して「フィルム」という)を、空心部10を残して渦状に巻回積層してなるもので、シール材の放射方向にePTFE製帯状フィルム1、1…が密着積層されている。各ePTFE製帯状フィルム1としては、厚み20 μ m、特に50 μ m以上で、500 μ m、特に150 μ m以下のものが好ましく用いられる。厚みが500 μ mを超えると巻回積層に不適であり、一方、20 μ m未満ではフィルムが取扱いにくく、また巻回数が増えて生産性が低下するから

である。

【0015】ここで、ePTFE製帯状フィルムとは、PTFEのファインパウダーを成形助剤と混合することにより得られるペーストの成形体から、成形助剤を除去した後、高温高速度で延伸、さらに必要に応じて焼成することにより得られるもので、一軸延伸の場合、ノード(折り畳み結晶)が延伸方向に直角に細い島状となっていて、このノード間を繋ぐようにすだれ状にフィブリル(折り畳み結晶が延伸により解けて引出された直鎖状の分子束)が延伸方向に配向している。そして、フィブリル間、又はフィブリルとノードとで画される空間が空孔となった繊維質構造となっている。また、二軸延伸の場合には、フィブリルが放射状に広がり、フィブリルを繋ぐノードが島状に点在して、フィブリルとノードとで画された空間が多数存在するクモの巣状の繊維質構造となっている。

【0016】本発明のリング状シール材の構成材料であるePTFE製帯状フィルムは、1軸延伸ePTFE製帯状フィルムであってもよいし、2軸延伸ePTFE製帯状フィルムであってもよい。また、延伸後の焼成の有無は限定しないが、巻回積層に関しては未焼成のePTFE製帯状フィルムの方がフィルム同士の密着性が優れていること、巻回積層後焼成することにより密着性を高めることができることから、未焼成のePTFE製帯状フィルムを用いる方が好ましい。

【0017】本発明のリング状シール材を構成するePTFE製帯状フィルムの平均孔径は、延伸倍率により適宜設定できるが、0.5~5.0ミクロンが好ましく、特に0.5~1.0ミクロンが好ましい。空孔が大きすぎると、フィルム同士の接触面積が小さくなり、フィルム同士の密着性が低下する傾向にあり、また浸透漏れが生じて却ってシール性が低下するからである。一方、平均孔径が0.5ミクロン未満では、延伸が不十分なために安定した繊維配向が得られないからである。

【0018】本発明のリング状シール材を構成するePTFE製帯状フィルムの空孔率は、延伸倍率に応じて10~90%の範囲内で適宜設定できるが、30~85%の範囲内で、シール材の使用条件(締付け部材の表面粗さ、締付け力など)に応じて選択することが好ましい。空孔率の増加に従って軟質になり、粗い面に対しても小さな締付け力でシール性を発揮できるが、浸透漏れも大きくなるからである。

【0019】図1に示すリング状シール材は、図2に示すように、シール材の厚みtに相当する幅を有する延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレン製帯状フィルム2を芯材3に巻回積層することにより直接製造してもよいし、シール材の厚みtの何倍もの幅を有する広幅のePTFE製帯状フィルムを巻回積層することにより図3に示すようなePTFE製円筒体4を製造し、この円筒体4をシール材の厚みtに相当する長さ毎に、円筒体4の

長手方向と交叉する方向に切断することにより製造してもよい。また、ePTFE製円筒体の製造は、広幅のePTFE製帯状フィルムの巻回による方法に限らず、図4に示すように、ePTFE製帯状フィルム6を芯材3に螺旋状に巻き上げた(図4(a))後、巻き下げる(図4(b))という操作を繰返した後、焼成して、円筒体7(図4(c))を形成してもよい。帯状フィルムの巻き上げ・巻き下げに限らず、芯材3の上下運動によって帯状フィルムを螺旋状に巻くことによって形成してもよい。ePTFE製帯状フィルムの多孔性故に、巻回の際に巻き込まれた空気が空孔を通じて排出されることになるので、密着性良く巻き付けることができる。

【0020】巻回終了後、巻回積層により得られた巻付け体(リング又は円筒体)を、ポリテトラフルオロエチレンの融点以上の温度、具体的には、327℃、特に350℃以上で、且つ380℃、特に365℃以下で焼成することが好ましい。空気を巻き込むことなく巻き付けられた巻付け体を焼成すると、ePTFEフィルムは熱処理により若干収縮するため、積層された帯状フィルム同士が密着して重なり合わせ部分がほとんどわからない程度にまで一体化する。一方、380℃以下で焼成するのは、空孔が熱溶融により消滅しないようにするためである。尚、焼成は芯材3が挿通された状態で行なうことが好ましく、焼成後、芯材3を抜き取ればよい。

【0021】尚、焼成を行なわない場合、ePTFEフィルム同士の密着積層方法として、接着剤により接着する方法がある。一般にPTFEは接着性に劣るが、ePTFEフィルムはその繊維質構造故に接着剤が空孔部分に進入できるので、アンカー効果により接着可能となる。また図1に示すリング状シール材はePTFE製帯状フィルムを渦状に巻回積層したものであったが、本発明のリング状シール材は同心状に巻回積層したものであってもよく、図3に示す円筒体の作製についても渦状に巻回積層又は同心状に巻回積層のいずれによってもよい。

【0022】本発明のリング状シール材は、図2に示す製造方法においてePTFE製帯状フィルムの幅aを変えることにより、あるいは図3に示す製造方法において円筒体4の切断幅tを変えることにより、種々の厚みtのリング状シール材を得ることができる。また、芯材3の外径を変えることにより、種々の内径dのリング状シール材を得ることができ、さらにePTFE製帯状フィルムの厚み又は巻き数を変えることにより、締付部材の大きさに応じた種々の外径Dのシール材を得ることができる。従って、本発明のリング状シール材は、従来の押し出し成形のようなePTFE特性を維持するためのサイズの制約がないので、種々のサイズのシール材を提供できるが、特に、次のようなサイズのシール材が適している。すなわち、内径(d)は、芯材3の大きさから、10~200mmの範囲で適宜選択することができ、外

径(D)は、芯材3の種類や巻付け体の重量の観点から、15mm~300mmの範囲で適宜選択することができる。また、厚みtは、リング状シール材として通常、0.5~10mmである。

【0023】上記製造方法において、使用される芯材としては、耐熱性があり、容易に変形しないもの、具体的には、鋼、ステンレス製、耐熱製プラスチック(アミド、ポリイミドなど)製の円柱体又は円筒体が好ましく用いられる。

【0024】これらの芯材は、焼成後、ePTFE円筒体又は芯材が引抜きやすいように、芯材の外周面に離型剤を塗布又は離型シートを被覆して用いることが好ましい。あるいは、芯材自体が離脱し易いものであれば、離型剤又は離型シートの併用は不要となる。芯材自体が離脱し易いものとしては、焼成後分割して取り出せるような分割構造の芯材や、ステンレスメッシュのように表面を粗面化した芯材などが挙げられる。また、図5に示すような、円筒の外周面に多数の小孔8が穿設された芯材であってもよい。このような芯材は、巻回終了後、円筒形芯材の内部9に水又は空気を吹き込んで、芯材と巻付け体との密着性を低下させることができるので、芯材の抜き取り作業が容易になる。

【0025】さらにまた、芯材の形状は丸棒体に限定されず、断面楕円状;断面四角状などの断面多角形;など種々の形状の棒状体を用いることができる。芯材の形状に応じて、円環状以外のリング状シール材を製造することができる。図6は、四角型の芯材を用いて製造したリング状シール材を示している。さらに、ePTFE平帯を螺旋状に巻き上げ及び巻き下げていく製造方法(図4参照)であれば、外径が縮径していくような円錐台状の芯材を用いることもできる。この場合、内径が徐々に拡大しているリング状シール材、すなわち径の異なる締付部材間に使用できるようなリング状シール材が得られる。

【0026】本発明のリング状シール材は、以上のようにして製造されるので、ePTFE材料を無駄なく利用することができる。すなわち、ePTFE製帯状フィルムの巻回積層により製造できるので、従来のシートの打抜きにより製造する方法と比べて、材料廃棄部分がなくて済み経済的である。

【0027】また、このようにして製造されたePTFE製リング状シール材は、ePTFEの特性に起因して軟質であるため、締付面の凹凸に対して馴染み性がよく、弱い締め付けトルクで締付面に対して密着でき、界面洩れを防止できる。そして、本発明のリング状シール材は、巻回積層する帯状フィルムの幅により種々の厚みのリング状シール材を製造できることから、図7のような嵌合型管連結部のシールや図8のようにシャフト部分のシールとしても有用である。図7のような嵌合型管連結部のシール材として用いた場合には、ePTFEの軟

質さ故に、受け口側管20を差し口側管21に対して強く締め付けることが可能であり、両方の管の締付面20a、21aの凹凸に対する馴染み性の高さと相まって、界面洩れを防止できるとともに、ゴム製シール材に比べて耐腐食性に優れているからである。また、図8のように、シャフト23が挿通しているケーシング24の外部から内部へのダストの進入防止又は潤滑部から外部への油の飛散を防止する部分のシールについてもPTFEの優れた摺動性及び防塵性防滴性を発揮できるからである。さらに、図9のように、蓋部材25のシールにも用

いることができる。ePTFE製リング状シール材は、軟質であるため、螺合部分において強く締め付けることにより、有底円筒部材26の気密性を達成し得るからである。尚、図7〜9中、22がリング状シール材である。次に、本発明の他の実施形態のリング状シール部材を、図10に基づいて説明する。

【0028】このリング状シール材は、ePTFE製帯状フィルムが巻回積層してなるePTFE層11aと11bとの間に、一層の流体浸透防止材層12が介設されている。流体浸透防止材層12は、内周側のePTFE層11aを通過した流体が外周側のePTFE層11bにまで浸透するのを防止する層で、流体が浸透するような空孔を有しない材料で構成される。流体浸透防止材層12の構成材料としては、例えば、多孔質でないPTFE（以下、「緻密PTFE」という）、PTFE以外の樹脂（ホットメルト系樹脂、熱硬化性樹脂）、シリコンゴムなどのゴム、金属などが挙げられ、シール材の使用環境（特に、配管を流れる流体の種類）、シール材の製造方法（特に焼成の有無）、付与しようとする特性等に応じて適宜選択できる。例えば、腐食性流体をシールする場合には、耐食性に優れた緻密PTFE製帯状フィルムを用いることが好ましく、高圧性流体の場合、金属製帯状フィルム（金属箔）を用いてもよい。ここで、緻密PTFE製帯状フィルムとしては、焼結PTFEで構成される帯状フィルム、ePTFEフィルム帯状フィルムを複数枚重ね合わせた後、ePTFEの空孔を圧潰したもので構成される帯状フィルムなどが挙げられる。ePTFEの空孔を圧潰して製造した緻密PTFEで構成される帯状フィルムは、ePTFEの繊維配向を維持しつつ空孔が圧潰されているだけなので、焼結PTFE製帯状フィルムよりも弾性があり、強度的に優れているので、耐食性を要する流体浸透防止材層の構成材料に適している。

【0029】流体浸透防止材層12は、1枚の帯状フィルム又は箔で構成されていてもよいし、複数枚の帯状フィルムが積層一体化されたものであってもよい。要するに、一層の流体浸透防止材層12を形成する帯状フィルムとして無理なく巻回積層することができる程度の柔軟性を有する程度の厚みであり、且つePTFE層11a、11bとの密着性を保持できる程度の厚みであれば

よい。従って、流体浸透防止材層12の厚みは、流体浸透防止材層の構成材料の種類にもよるが、 $5\mu\text{m}$ 、特に $50\mu\text{m}$ 以上で、 $500\mu\text{m}$ 、特に $200\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0030】一方、流体浸透防止材層12がPTFE以外の樹脂で構成される場合には、熱硬化樹脂をB状態にまで硬化したような高粘度液体又はエマルジョン溶液を加熱硬化することによって、あるいはホットメルト系樹脂を冷却により固化することによって、流体浸透防止材層12を形成してもよい。この場合、流体浸透防止材層12の厚みは、下記製造方法の観点から、塗布作業が可能な範囲に限られる。

【0031】流体浸透防止材層12の設けられる位置は、図10に示すようなePTFE層間に限らず、シール材の最内面又は最外面を形成する位置であってもよい。但し、密着性の観点からは、ePTFE層間に介設されることが好ましい。

【0032】流体浸透防止材層が最内層を構成している場合には、流体がリング状シール材内に浸透することを防止し、最外層を形成している場合には、ePTFE層を浸透してきた流体がシール材外部に漏れ出るのを防止する。そして、流体浸透防止材層がいずれの位置にあっても、外部から進入してきた流体が配管内へ進入することも防止できる。しかも締付面との接触面の大部分はePTFEで構成されているので、締付面に対する馴染み性は損なわれることがなく、ePTFE製シール材として界面漏れを十分防止できる。

【0033】尚、図10に示すリング状シール材では、流体浸透防止材層は一層しか介設されていなかったが、本発明のリング状シール材は、複数の流体防止層が介設されていてもよい。図11は、2層の流体浸透防止材層を介設したシール材を示している。従って、内側から順にePTFE層13a、流体浸透防止材層14a、ePTFE層13b、流体浸透防止材層14b、ePTFE層13cが積層された状態となっている。このような構成を有するシール材では、内周側のePTFE層13aを浸透して進入した流体が何らかの内周面側の流体浸透防止材層14aを通過した後に、中間のePTFE層13bに進入したような場合であっても、外周面側の流体浸透防止材層14bがシール材の外部にまで流出することを防止できる。このように、流体浸透防止材層の介設数が多くなるにしたがって、シール性能は向上する。

【0034】このような流体浸透防止材層が介設されているリング状シール材は、ePTFEフィルムを所定回数だけ巻回積層する工程（A工程）、流体浸透防止材層を構成する帯状フィルムを巻回積層する工程（B工程）を適宜組み合わせることにより製造される。

【0035】例えば、図10に示すリング状シール材では、A工程、B工程、A工程の順番で連続的に行えばよく、図11に示すリング状シール材では、A工程、B工

程、A工程、B工程、A工程の順番で連続的に行えばよい。流体浸透防止材層はePTFE層に比べて密着性に劣るが、流体浸透防止材層をePTFE層で挟持することにより、接着剤層等を介在させなくても密着できる。従って、流体浸透防止材層が最内層を形成する場合あるいは最外層を形成する場合には、流体浸透防止材層がePTFE層で挟持されるシール材を作製した後、流体浸透防止材層が最内層を形成する場合には最内層のePTFE層を剥離、あるいは流体浸透防止材層が最外層を形成する場合には最外層のePTFE層を剥離することにより作製してもよい。

【0036】また、流体浸透防止材層が緻密ポリテトラフルオロエチレンで構成されたリング状シール材を製造する場合、①巻回積層に用いられるePTFE性帯状フィルムとは別個のePTFEフィルムを複数枚重ねた後、空孔を圧潰することにより作製した緻密ポリテトラフルオロエチレン製帯状フィルムを上記B工程で用いる、あるいは、②渦状に巻回積層しているePTFE製帯状フィルムの流体浸透防止材層に該当する部分に亘って、当該ePTFE帯状フィルムの空孔を圧潰することによりePTFE製帯状フィルムの一部を緻密ポリテトラフルオロエチレンに変えて巻回積層することにより製造できる。①の場合、流体浸透防止材層を介設する毎に、ePTFE製帯状フィルムの巻回積層工程（A工程）を一旦停止して、流体浸透防止材層を構成する緻密ポリテトラフルオロエチレン製帯状フィルムを巻回積層する工程（B工程）に切り替える必要があるが、②の製造方法によれば、巻き始めから巻き終わりまで1工程で行なうことができる。

【0037】いずれの製造方法においても、巻回積層工程終了後に、ePTFEの融点、具体的には327℃、特に350℃以上で、380℃、特に365℃以下で焼成することが好ましい。ePTFE製帯状フィルムは焼成により縮小するので、焼成によりePTFE製帯状フィルム同士及びePTFE製帯状フィルムと流体浸透防止材層との密着性を高めることができる。

【0038】一方、流体浸透防止材層が、高粘度液体ないし溶液の硬化又はホットメルト系樹脂の冷却固化により形成される場合、ePTFE製帯状フィルムの巻回積層工程を行う際に、予め流体浸透防止材層を構成する材料を塗付又はラミネートしたePTFE製帯状フィルムを巻回積層すればよい。流体浸透防止材層が介設される位置に相当するePTFE製帯状フィルムの位置に、流体浸透防止材層の構成材料をコーター等で塗付するようにしておけば、連続巻回工程の中で、流体浸透防止材層を形成するための樹脂コーティング作業を適宜行って、適宜位置に流体浸透防止材層を介設したリング状シール材を製造することができる。尚、流体浸透防止材層の構成材料の観点から高温での焼成ができない場合、ePTFEフィルムの密着性は接着剤によることが通常であ

る。接着剤によりePTFE製帯状フィルムを密着積層する場合、予めePTFE製帯状フィルムに接着剤を塗布したものを積層巻回することが好ましい。

【0039】以上のような流体浸透防止材層を有するリング状シール材の製造方法において、流体浸透防止材層を有しないリング状シール材の製造方法の場合と同様に、シール材の厚み t に相当する幅を有する帯状フィルムを用いて流体浸透防止材入りリング状シール材を直接製造してもよいし、広幅の帯状フィルムを用いて、流体浸透防止材層を有する円筒体を形成し、該円筒体をシール材の厚み t 毎に、該円筒体の長手方向と交叉する方向に切断することにより製造してもよい（図3参照）。また、流体浸透防止材層を有する円筒体は、帯状フィルムを螺旋状に巻回積層することにより作製してもよい（図4参照）。作製した円筒体は、直接リング状シール材を製造する方法と同様の理由から、同様の条件で焼成した後、切断することが好ましい。

【0040】以上のような製造方法によれば、流体浸透防止材層を有するにも拘わらず、巻回という簡易な工程の連続で製造できる。よって、巻きはじめから巻き終わりまで自動化することができ、ePTFEシール材本体をPTFE外被材で被覆したり、ePTFEリング状シール材の内周面を溶融して溶融固化層を製造する方法と比べて、同等以上のシール性能を有するリング状シール材を製造できる。もちろん、帯状フィルムの巻回積層により製造する方法は、シートの打抜きによる従来の製造方法に比べて材料を有効利用できて経済的であるという先に述べた効果も有する。

【0041】

【実施例】以下に、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

実施例1；乳化重合により得られたポリテトラフルオロエチレンの粉末（ファインパウダー）100重量部に、溶剤ナフサ22重量部を混合してなるペースト樹脂をフィルム状にし、このフィルム状のペースト成形体を溶剤ナフサの沸点以上に加熱して溶剤ナフサを蒸発除去した後、ポリテトラフルオロエチレンの融点以下の温度で毎秒10%以上の速度で二軸延伸して、厚み60 μ m、空孔率80%のePTFEフィルムを作製した。

【0042】一方、直径31mmで長さ400mmの鋼製の中実棒に、離型材としてステンレスメッシュを巻き付けた芯材を準備した。離型材は、巻き付け端が粘着テープで仮止めされている。

【0043】この芯材に、上記で作製したフィルムを渦状に巻回積層した。70回巻き回した後、フィルム端をカッターでカットし、ePTFEフィルムのカット端が捲れないように巻付け体に撫で付けた。ePTFEフィルムの巻回積層が終了して得られた巻付け体をテーブル上でローリングしながら加圧することにより、フィルム

調節は蓋体18にかかる荷重により行った。例えば、 50 kgf/cm^2 の締付け圧は 160 kgf の荷重を負荷することにより、 100 kgf/cm^2 の締付け圧は 320 kgf の荷重を負荷することにより行った。リーク量は、コックを閉じてから t 秒後の容器12の内圧をゲージで読み取り、内圧の減少分を P (単位; atm) *

*として、 $P \times 50 / t$ (単位; $\text{atm} \cdot \text{cc/sec}$) で求められる。ここで、式中の50は、エアーを封じ込めている部分の容積(cc)である。結果を表2に示す。

【0054】

【表2】

締付面の粗さ	8 S		100 S	
締付圧	50 kg/cm^2	100 kg/cm^2	50 kg/cm^2	100 kg/cm^2
実施例5	$0.0004\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$	—	$0.25\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$ 以下	$0.0052\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$
比較例1	$0.76\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$	$0.093\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$	$0.83\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$	$0.086\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$
比較例2	$0.015\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$	$0.0060\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$	測定不能	$5.1\text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$

【0055】粗面(100s)な締付面に対しては、主に界面洩れが問題となる。焼結PTFE製シール材(比較例2)は界面漏れが多いために、締付力が小さいときには(50 kg/cm^2)、測定不能となった。一方、ePTFE製シール材(実施例5、比較例1)は、粗面に対して馴染み性がよく界面洩れを防止できることから、締付力が 50 kg/cm^2 、 100 kg/cm^2 いずれの場合についても、焼結PTFE製シール材よりもシール性が優れていた。また、実施例5のシール材は、打抜き製造方法によるePTFE製シール材(比較例1)よりもシール性が優れていた。

【0056】一方、平滑(8s)な締付面に対しては界面漏れは問題となりにくいので、焼結PTFE製シール材(比較例2)のシール性が向上しているのに対し、流体浸透防止材層がないePTFEシート製シール材(比較例1)では、ほとんど変化なかった。しかし、流体浸透防止材層を有するePTFE製シール材(実施例5)では平滑面の方が粗面に対する場合よりもシール性が向

※なく製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリング状シール材の一実施形態の構成を示す図である。

【図2】図1に示すリング状シール材の製造方法を説明するための図である。

【図3】図1に示すリング状シール材の他の製造方法を説明するための図である。

【図4】図1に示すリング状シール材の他の製造方法を説明するための図である。

【図5】本発明のリング状シール材の製造に用いられる芯材の一実施例を示す図である。

【図6】本発明のリング状シール材の他の実施形態の構成を示す図である。

【図7】リング状シール材の用途を説明するための図である。

【図8】リング状シール材の用途を説明するための図である。

【図9】リング状シール材の用途を説明するための図である。

【図10】本発明に係る流体浸透防止材層入りリング状シール材の一実施形態の構成を示す図である。

【図11】本発明に係る流体浸透防止材層入りリング状シール材の他の実施形態の構成を示す図である。

【図12】締付圧とリーク量との関係の測定方法を説明するための図である。

【図13】従来のリング状シール材の問題点を説明するための図である。

【図14】従来のリング状シール材の構成を示す図である。

【図15】従来のリング状シール材の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 ePTFE製帯状フィルム

2 ePTFE製帯状フィルム

3 芯材

6 ePTFE製帯状フィルム

11a、11b ePTFE製帯状フィルム

【0057】

【発明の効果】本発明のリング状シール材は、ePTFE製帯状フィルムを巻回積層して製造されるので、種々のサイズを有するリング状シール材を、材料の無駄なく製造できる。そしてePTFEの特性に起因して、軟質でしかも耐腐食性に優れているので、広範なシール用途に利用できる。

【0058】また、流体浸透防止材層を有するリング状シール材では、ePTFEの特性から、粗面な締付面であっても密着して界面漏れを防止することができ、流体浸透防止材層が浸透洩れを防止できるので、優れたシール特性を発揮できる。

【0059】さらに、本発明の流体浸透防止材を有するリング状のシール材の製造方法によれば、流体浸透防止材層を有するにも拘わらず、巻回積層という自動化が容易な操作だけで、種々のサイズのシール材を材料の無駄

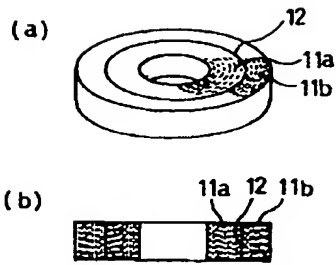
20

30

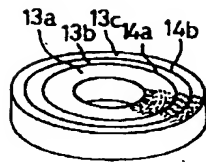
40

50

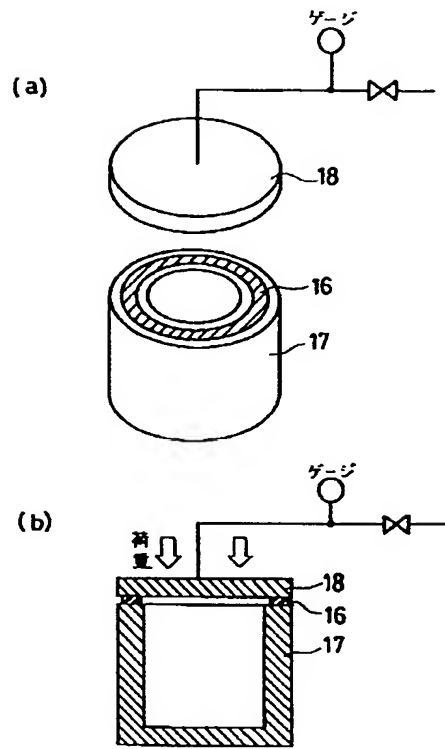
【図10】



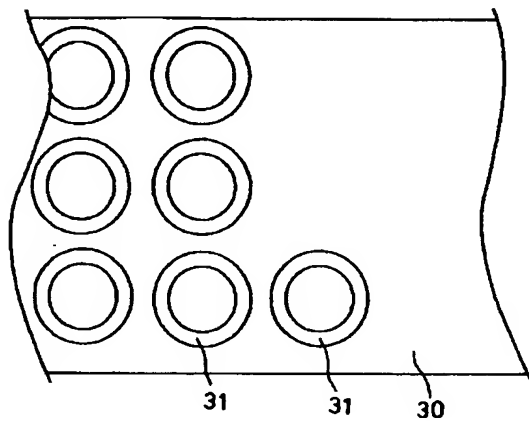
【図11】



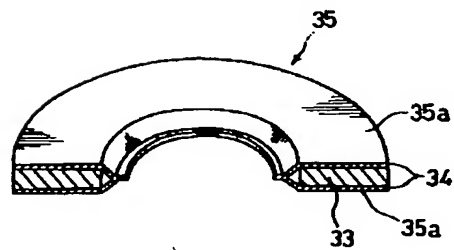
【図12】



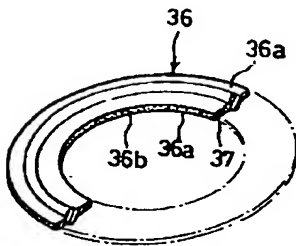
【図13】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.